



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 29 515 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
F 41 A 1/04

⑳ Aktenzeichen: 196 29 515.7
㉔ Anmeldetag: 22. 7. 96
㉕ Offenlegungstag: 29. 1. 98

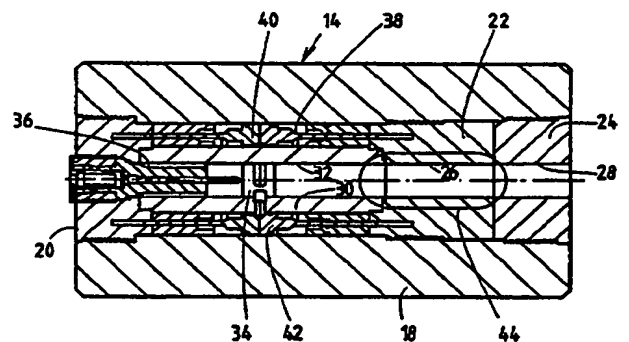
DE 196 29 515 A 1

⑦① Anmelder:
Diehl GmbH & Co, 90478 Nürnberg, DE

⑦② Erfinder:
Bleickert, Sönke, 90807 Rückersdorf, DE; Schlüter,
Klaus, Dr., 90542 Eckental, DE; Scharf, Peter, 90441
Nürnberg, DE; Willms, Heinrich, Dr., 90542 Eckental,
DE

⑤④ **Rohrwaffe**

⑤⑦ Eine Rohrwaffe zum Verschießen eines Projektils in einem Waffenrohr (10) enthält: Mittel (38, 40, 42) zum Einspritzen eines flüssigen Treibmittels in das geschlossene Ende des Waffenrohres (10) und einen Plasmabrenner (44) zur Erzeugung eines Lichtbogens in dem Waffenrohr (10). Dabei passiert das durch Reaktion des Treibmittels gebildete Gas den Plasmabrenner (44), derart, daß die elektrische Energie der Lichtbogen-Entladung in das Treibmittel eingekoppelt wird. Am geschlossenen Ende des Waffenrohres (10) ist eine Zündvorrichtung (38) zum Zünden des eingespritzten Treibmittels vorgesehen, so daß das Projektil in einer Anfangsphase durch chemische Energie beschleunigt wird. Der Plasmabrenner (44) ist im Abstand von dem geschlossenen Ende des Waffenrohres (10) angeordnet. Der Plasmabrenner (44) wird mit Verzögerung zur Zündung des Treibmittels erst nach Durchgang des Projektils (56) gezündet.



DE 196 29 515 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die Erfindung betrifft eine Rohrwaaffe zum Verschieben eines Projektils in einem Waffenrohr mit einem geschlossenen hinteren Ende und einer Mündung enthaltend: Mittel zum Einspritzen eines flüssigen Treibmittels in das geschlossene Ende des Waffenrohres und eine Plasmabrenner zur Erzeugung eines Lichtbogens in dem Waffenrohr, wobei durch Reaktion des Treibmittels gebildete Gase den Plasmabrenner passieren, derart, daß die elektrische Energie der Lichtbogen-Entladung in das Treibmittel eingekoppelt wird.

Eine solche Rohrwaaffe ist bekannt aus der DE 38 20 492 C2.

Die DE 38 20 492 C2 zeigt eine Rohrwaaffe mit einem elektrisch-chemischen "Hybridantrieb". Flüssiges Treibmittel wird durch einen Kolben in einen Raum am geschlossenen Ende eines Waffenrohres hinter dem Projektil eingespritzt. Das Treibmittel reagiert. Es entstehen Gase, welche das Projektil beschleunigen. In dem Raum hinter dem Projektil sitzt ein Plasmabrenner mit zwei Elektroden, zwischen denen ein Lichtbogen gezündet wird. Die aus der Reaktion der Komponenten des Treibmittels entstehenden Gase werden zwangsweise durch den Plasmabrenner geleitet. Dabei wird die elektrische Energie des in dem Plasmabrenner gezündeten Lichtbogens in die vorbeiströmenden Gase eingekoppelt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Rohrwaaffen dieser Art die Beschleunigung des Projektils durch bessere Ausnutzung der elektrischen Energie des Lichtbogens und Verbesserung der Druckverteilung im Waffenrohr zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß

- (a) am geschlossenen Ende des Waffenrohres eine Zündvorrichtung zum Zünden des eingespritzten Treibmittels vorgesehen ist, so daß das Projektil in einer Anfangsphase durch chemische Energie beschleunigt wird, und
- (b) der Plasmabrenner im Abstand von dem geschlossenen Ende des Waffenrohres angeordnet ist und
- (c) der Plasmabrenner mit Verzögerung zur Zündung des Treibmittels erst nach Durchgang des Projektils gezündet wird.

Auf diese Weise wird das Projektil zunächst durch chemische Energie bei der Reaktion der Komponenten des Treibmittels beschleunigt. Der Lichtbogen des Plasmabrenners wird mit Verzögerung und im Abstand vom geschlossenen Ende des Waffenrohres gezündet, wenn das Projektil an dem Plasmabrenner vorbeigegangen ist. In diesem Stadium wird das Gas zusätzlich durch den Plasmabrenner aufgeheizt. Es ergibt sich dabei eine günstigere Druckverteilung als wenn diese Aufheizung schon unmittelbar hinter der Einspritz-Stelle des Treibmittels am geschlossenen Ende des Waffenrohres erfolgt. Dann tritt nämlich bei den hohen Geschwindigkeiten schon ein erheblicher Druckabfall an der Länge des Waffenrohres auf.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der Plasmabrenner in einem vorderen Widerlager eines das geschlossene Ende des Waffenrohres bildenden Gehäuses angeordnet. In einer zwischen dem geschlossenen Ende des Waffenrohres und dem Widerlager koaxial zum Waffenrohr in dem Gehäuse gehaltenen Hül-

se ist eine Brennkammer gebildet. In die Brennkammer ist das Treibmittel durch die Einspritz-Mittel radial einspritzbar. Von dem geschlossenen Ende des Waffenrohres ragt eine zu dem Waffenrohr und der Brennkammer gleichachsige Zündkerze in die Brennkammer hinein. Die Einspritz-Mittel umfassen einen zwischen der Hülse und dem Gehäuse gebildeten Ringzylinder und in dem Ringzylinder geführte Ringkolbenmittel. Dabei sind die Ringkolbenmittel von zwei gegensinnig beweglichen Ringkolben gebildet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch eine als "Hybridwaaffe" ausgebildete Panzerkanone,

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch das Gehäuse der Panzerkanone von Fig. 1,

Fig. 3 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch einen bei der Hybridwaaffe von Fig. 1 und 2 verwandten Plasmabrenner,

Fig. 4 zeigt einen Schnitt längs der Linie IV-IV von Fig. 3.

In Fig. 1 ist mit 10 das Waffenrohr einer Panzerkanone bezeichnet. Die Panzerkanone ist auf einer Lafette 12 gelagert. Am geschlossenen Ende des Waffenrohres 10 sitzt ein Gehäuse 14. Mit 16 ist die Mündung des Waffenrohres 10 bezeichnet.

Fig. 2 zeigt in vergrößertem Maßstab einen Längsschnitt durch das Gehäuse 10. Das Gehäuse 10 weist einen rohrförmigen Mantelteil 18 auf. In das Mantelteil 18 ist am geschlossenen Ende des Waffenrohres 10 ein erstes Widerlager 20 eingeschraubt. In das Mantelteil 18 ist in das mündungsseitige Ende ein zweites Widerlager 22 eingeschraubt. Mündungsseitig von dem zweiten Widerlager 22 sitzt ein Druckstück 24. Das zweite Widerlager und das Druckstück 24 haben fluchtende Bohrungen 26 bzw. 28, die auch mit der Bohrung des Waffenrohres 10 fluchten und das gleiche Kaliber haben. Zwischen den Widerlagern 20 und 22 sitzt eine Hülse 30 mit einer Bohrung 32. Die Bohrung 33 fluchtet mit den Bohrungen 26 und 28, ist gleichachsig zu dem Waffenrohr 10 und hat ebenfalls das gleiche Kaliber wie dieses. Innerhalb der Hülse 30 ist eine Brennkammer 34 gebildet.

In die Brennkammer 34 ragt gleichachsig zum Waffenrohr 10 eine elektrische Zündeinrichtung 36. Die Zündeinrichtung 36 ist in das erste Widerlager 20 eingeschraubt.

Zwischen dem Mantelteil 18 des Gehäuses 10 und der Hülse 30 ist ein Ringzylinder 38 gebildet. In dem Ringzylinder 38 sind zwei Ringkolben 40 und 42 gegensinnig beweglich geführt. Durch die beiden Ringkolben können Komponenten eines Treibmittels über radiale Bohrungen der Hülse 30 in die Brennkammer 34 eingespritzt werden. Das geschieht ähnlich wie bei der Hybridwaaffe der DE 38 20 492 C2 und ist daher hier nicht im einzelnen beschrieben. Das Treibmittel wird dann durch die elektrische Zündeinrichtung 36 gezündet. Es bilden sich durch chemische Reaktionen heiße Gase. Die heißen Gase treiben ein in dem Waffenrohr 10 sitzendes Projektil aus dem Waffenrohr 10 nach rechts in Fig. 2.

In dem zweiten Widerlager 22 sitzt ein Plasmabrenner, der generell mit 44 bezeichnet ist. Der Plasmabrenner 44 ist in Fig. 2 durch ein Oval angedeutet.

Wie aus Fig. 3 und 4 ersichtlich ist, weist das zweite Widerlager 22 zwei diametral einander gegenüberliegende Querbohrungen 46 und 48 auf. In den beiden Querbohrungen 46 und 48 sitzen Elektroden 50 bzw. 52.

An die Elektroden 50 und 52 ist eine Spannung zur Erzeugung eines kurzzeitigen Lichtbogens anlegbar. Zu diesem Zweck wird in bekannter und daher nicht besonders dargestellter Weise ein Speicher-Kondensator großer Kapazität aufgeladen und dann an die Elektroden 50 und 52 angelegt. Der Speicher-Kondensator entlädt sich dann in einem Lichtbogen zwischen den Elektroden. Das ist in Fig. 3 und 4 durch einen gezackten Pfeil 54 dargestellt. Der Lichtbogen erzeugt in den vorbeiströmenden Gasen des Treibmittels ein hochaufgeheiztes Plasma. Damit wird der Druck der Gase weiter erhöht.

Bei der beschriebenen Rohrwaŕfe sitzt der Plasmabrenner 44 im Abstand mündungsseitig von dem geschlossenen Ende des Waffenrohrs. Das Projektil 56 (Fig. 3 und 4) wird zunächst nur durch die chemische Reaktion des Treibmittels beschleunigt. Erst wenn das Projektil 56 den Plasmabrenner passiert hat, wird der Plasmabrenner 44 gezündet und der Lichtbogen 54 erzeugt. Damit erfolgt eine weitere Erhitzung und Druckerhöhung des Gases. Dadurch wird das Projektil 56 weiter beschleunigt. Diese weitere Druckerhöhung erfolgt im Abstand von dem geschlossenen Ende des Waffenrohrs 10. Dadurch ist der Druckabfall in den Bohrungen 32 und 26 geringer. Es wird nicht ein hoher Druck durch chemische Reaktion plus Lichtbogen ganz links in Fig. 2 erzeugt, der dann zum Teil an der Bohrung 32 abfällt, sondern die elektrisch bewirkte Druckerhöhung findet weiter mündungsseitig statt und treibt das Projektil an seinem Ort hinter dem Plasmabrenner 44 noch einmal — ohne diesen Druckabfall — an.

Patentansprüche

1. Rohrwaŕfe zum Verschießen eines Projektils in einem Waffenrohr (10) mit einem geschlossenen hinteren Ende und einer Mündung (16) enthaltend: Mittel (38, 40, 42) zum Einspritzen eines flüssigen Treibmittels in das geschlossene Ende des Waffenrohrs (10) und eine Plasmabrenner (44) zur Erzeugung eines Lichtbogens in dem Waffenrohr (10), wobei durch Reaktion des Treibmittels gebildete Gase den Plasmabrenner (44) passieren, derart, daß die elektrische Energie der Lichtbogen-Entladung in das Treibmittel eingekoppelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß
 - (a) am geschlossenen Ende des Waffenrohrs (10) eine Zündvorrichtung (36) zum Zünden des eingespritzten Treibmittels vorgesehen ist, so daß das Projektil in einer Anfangsphase durch chemische Energie beschleunigt wird,
 - (b) der Plasmabrenner (44) im Abstand von dem geschlossenen Ende des Waffenrohrs (10) angeordnet ist und
 - (c) der Plasmabrenner (44) mit Verzögerung zur Zündung des Treibmittels erst nach Durchgang des Projektils (56) gezündet wird.
2. Rohrwaŕfe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Plasmabrenner (44) in einem vorderen Widerlager (30) eines das geschlossene Ende des Waffenrohrs (10) bildenden Gehäuses (14) angeordnet ist.
3. Rohrwaŕfe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
 - (a) in einer zwischen dem geschlossenen Ende des Waffenrohrs (10) und dem Widerlager (22) koaxial zum Waffenrohr (10) in dem Gehäuse (14) gehaltenen Hülse (30) eine Brennkammer (34) gebildet ist und

(b) in die Brennkammer (34) das Treibmittel durch die Einspritz-Mittel (38, 40, 42) radial einspritzbar ist und

(c) von dem geschlossenen Ende des Waffenrohrs (10) eine zu dem Waffenrohr (10) und der Brennkammer (34) gleichachsige Zündvorrichtung (36) in die Brennkammer (34) hineinragt.

4. Rohrwaŕfe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritz-Mittel (38, 40, 42) einen zwischen der Hülse (30) und dem Gehäuse (14) gebildeten Ringzylinder (38) und in dem Ringzylinder (38) geführte Ringkolbenmittel (40, 42) umfassen.

5. Rohrwaŕfe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkolbenmittel von zwei gegenseitig beweglichen Ringkolben (40, 42) gebildet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

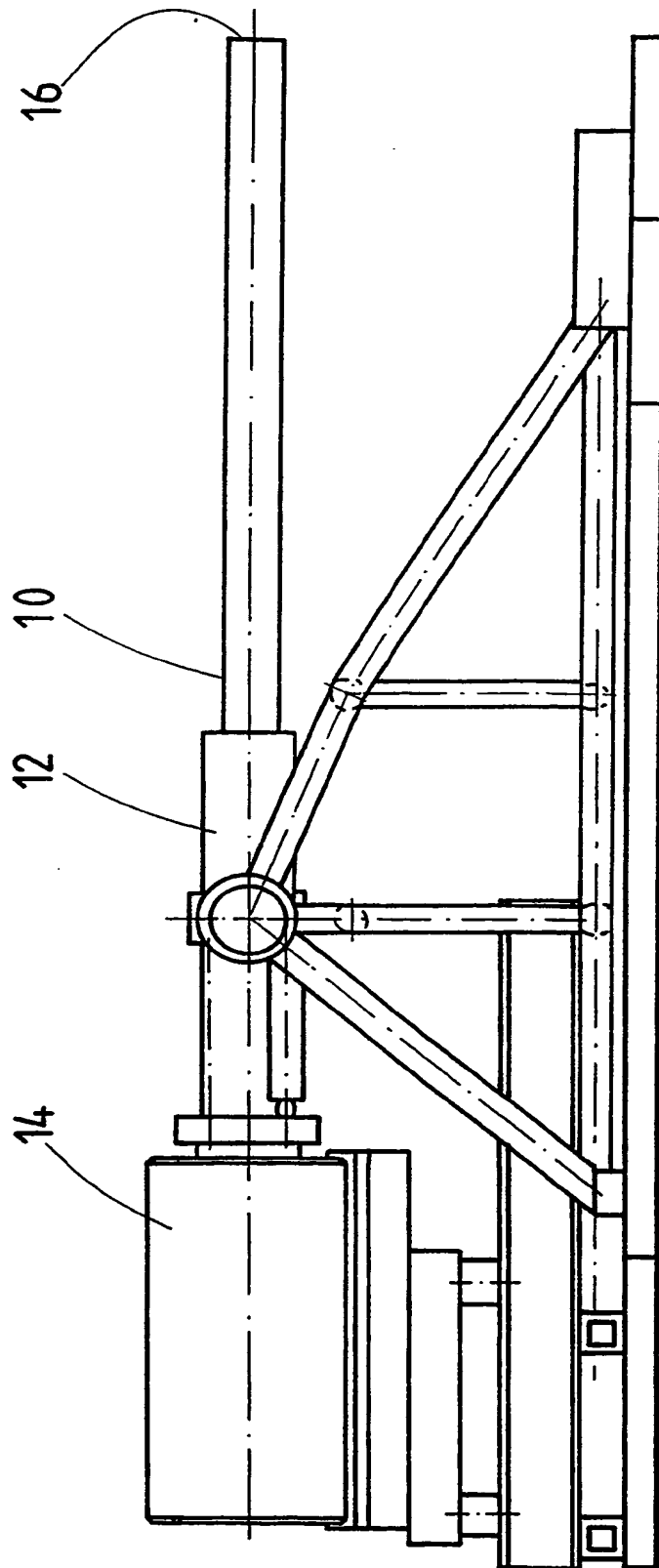


Fig. 1 *

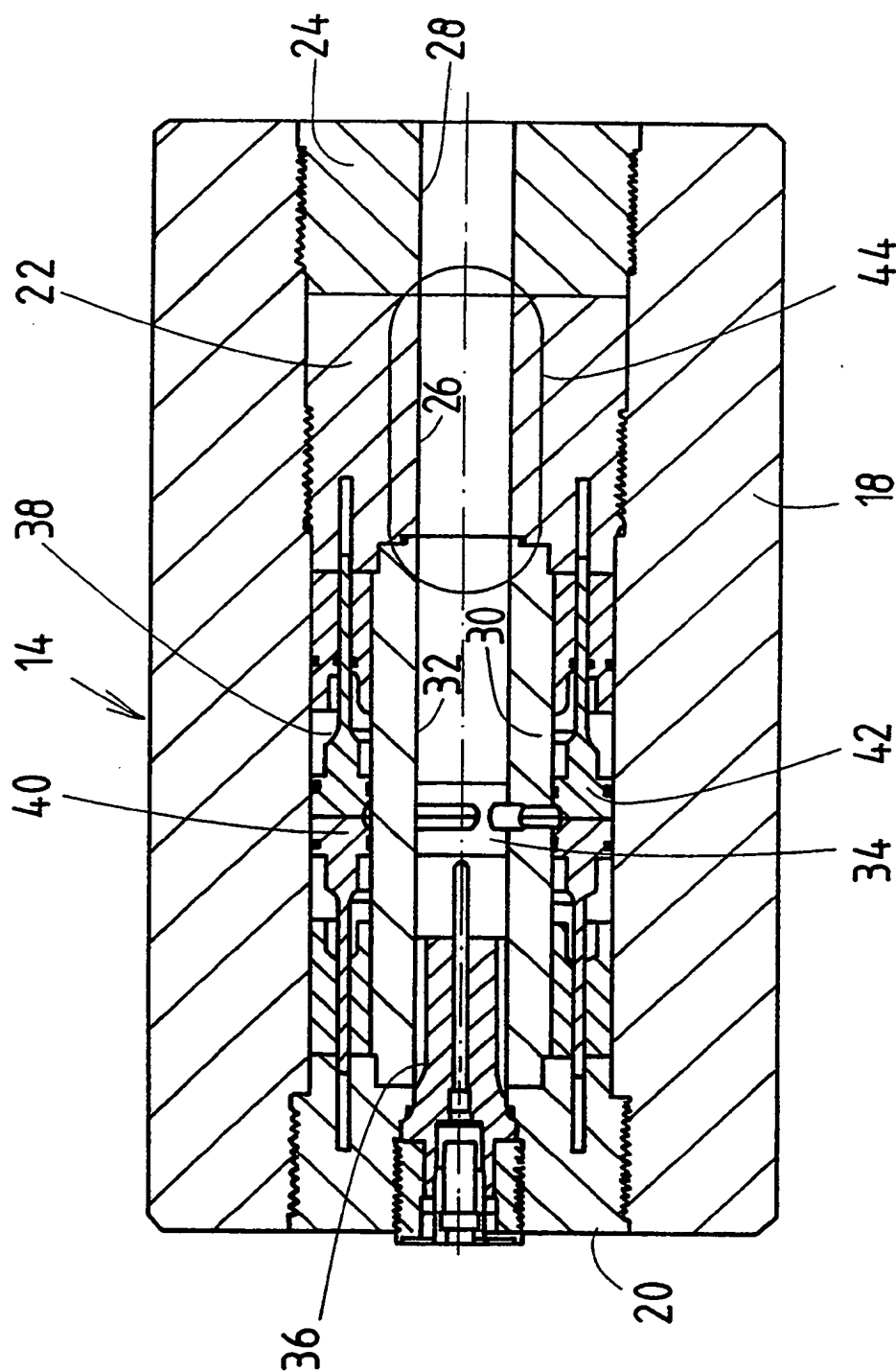


Fig. 2

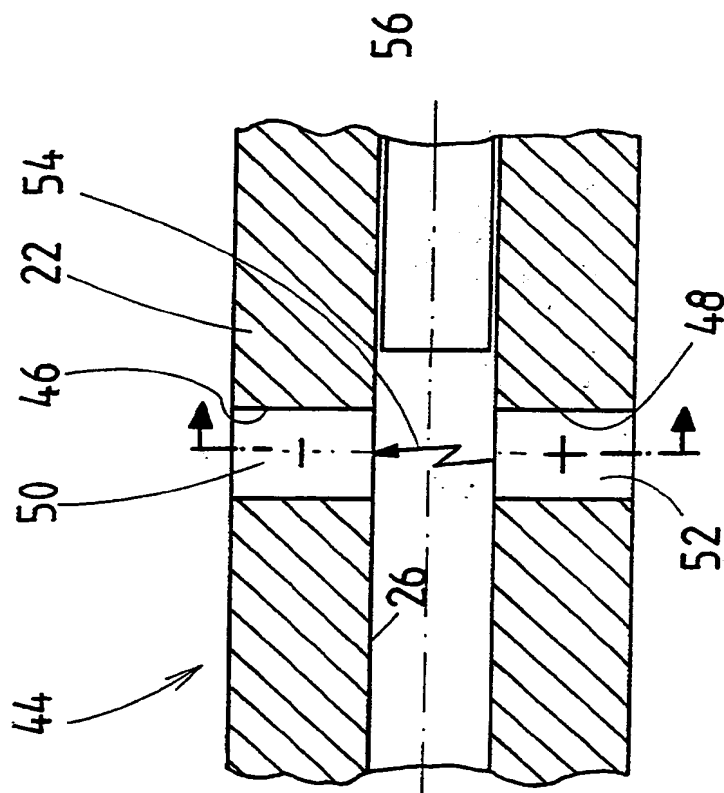


Fig. 3

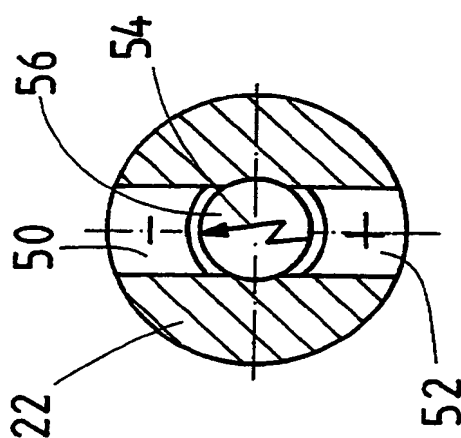


Fig. 4